ملحق

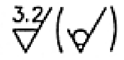
تمارين مخارط مختارة على نظام Fanuc G-Code

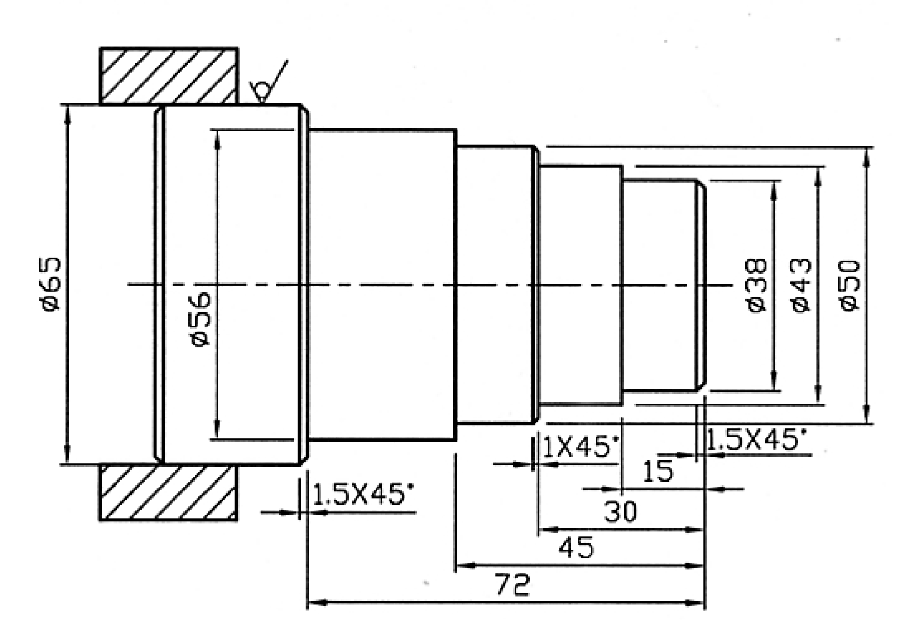
أخي المتدرب:



تجنب لمس الحدود القاطعة لأقلام الخراطة لأنها حادة جداً و تسبب جروحاً خطيرة.

رقم التمرين	١	الزمن	
اسم التمرين	**الخراطة الطولية والجبهية**		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية والجبهية باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامات	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		

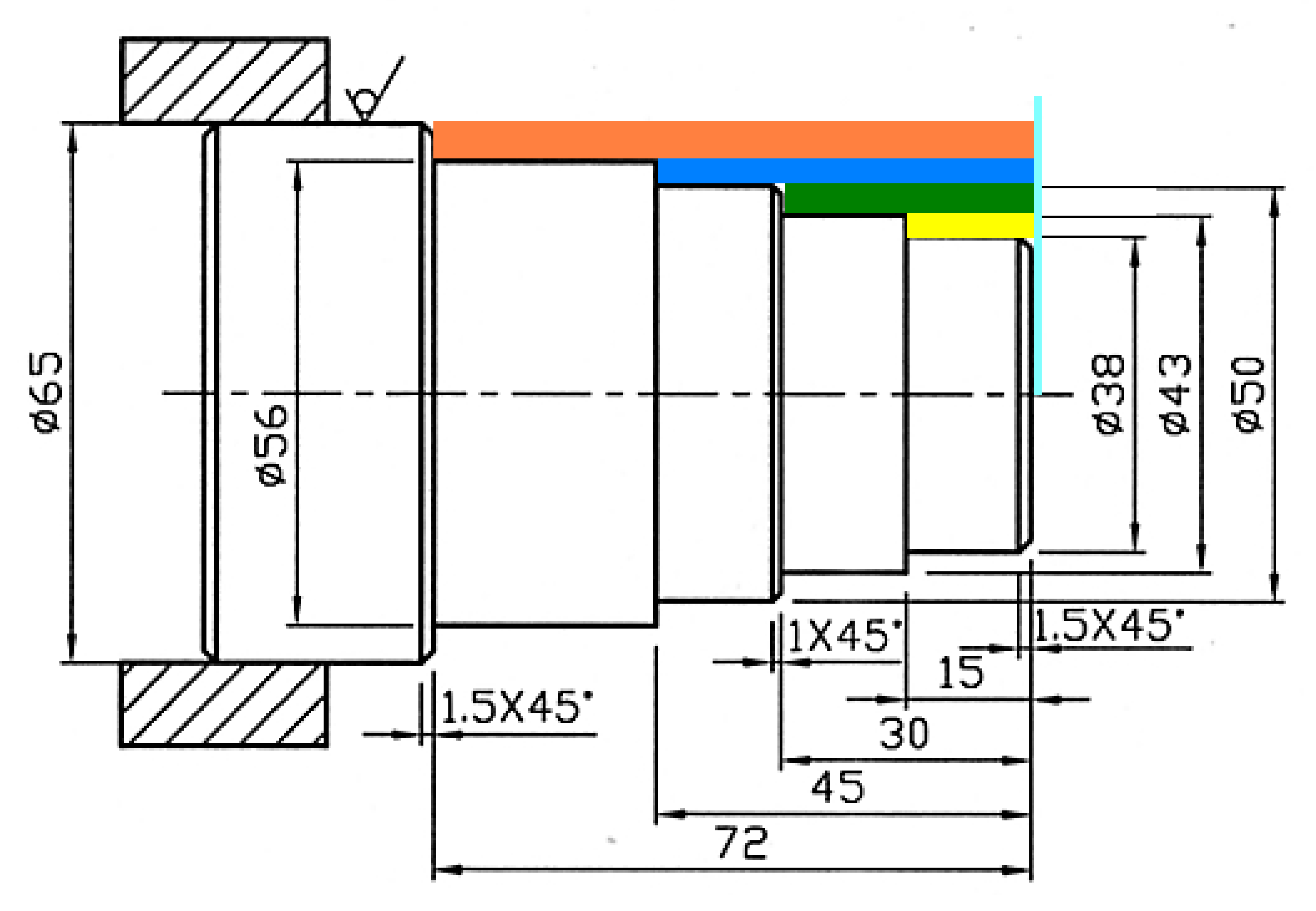




المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .



رسمة توضيحية لعمليات التشغيل المختلفة على تمرين رقم ١

العملية التشغيلية	اللون	عدد الأشواط
خراطة تخشين وجهية		١
التدريج الأول		٢
التدريج الثاني		١
التدريج الثالث		٢
التدريج الرابع		١

برنامج تمرين الخراطة رقم (١)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

برنامج التشغيل	
كتابة اسم البرنامج والذي يبدأ دائما بحرف O ويليه أربعة أرقام	O1001
N1: رقم السطر ١ ثم تحديد سرعة الدوران القصوى ب ٢٠٠٠ لفة	N1 G50 S2000
دالة نداء أداة القطع T0101 والخاصة بخراطة التخشين الخارجي	T0101
G96 تحديد سرعة دوران متغيرة مع قطر الشغلة مع عقارب الساعة	G96 S180 M03
حركة انتقالية سريعة للإحداثيات المحاذية للشغلة	G00 X67. Z0.05
خراطة تخشين وجهية مع تشغيل سائل التبريد	G01 X-1.6 F0.2 M08
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط الأول وقطع ٤ ملم	G00 X61. Z1.
خراطة طولية بطول ٧٢ ملم	G01 Z-72. F0.25
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط الثاني وقطع ٤ ملم أخرى	X57.
خراطة طولية بطول ٧٢ ملم	G01Z-72.
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط الثالث وقطع ٤ ملم	X53.
خراطة طولية بطول ٤٥ ملم	G01Z-45.
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.

تابع برنامج تمرين الخراطة رقم (١)	
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط الرابع وقطع ٤ ملم	X49.
خراطة طولية بطول ٣٠ ملم	G01Z-30.
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط الخامس وقطع ٤ ملم	X45.
خراطة طولية بطول ٣٠ ملم	G01Z-30.
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشوط السادس وقطع ٤ ملم	X41.
خراطة طولية بطول ١٥ ملم	G01Z-15.
الرجوع ٢ ملم في محور X الموجب باستخدام القيم التزايدية	U2.
حركة انتقالية سريعة للرجوع على محور Z	G00 Z1.
حركة انتقالية سريعة لبدء تشغيل الشطفة الأولى	X33.
خراطة طولية مائلة " الشطفة الأولى "	G01 X38. Z-1.5
خراطة طولية بطول ١٥ ملم في المحور Z	Z-15.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X43.
خراطة طولية بطول ٣٠ ملم في المحور Z	Z-30.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X48.
خراطة طولية مائلة " الشطفة الثانية "	X50. Z-31.
خراطة طولية بطول ٤٥ ملم في المحور Z	Z-45.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X56.
خراطة طولية بطول ٧٢ ملم في المحور Z	Z-72.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X62.

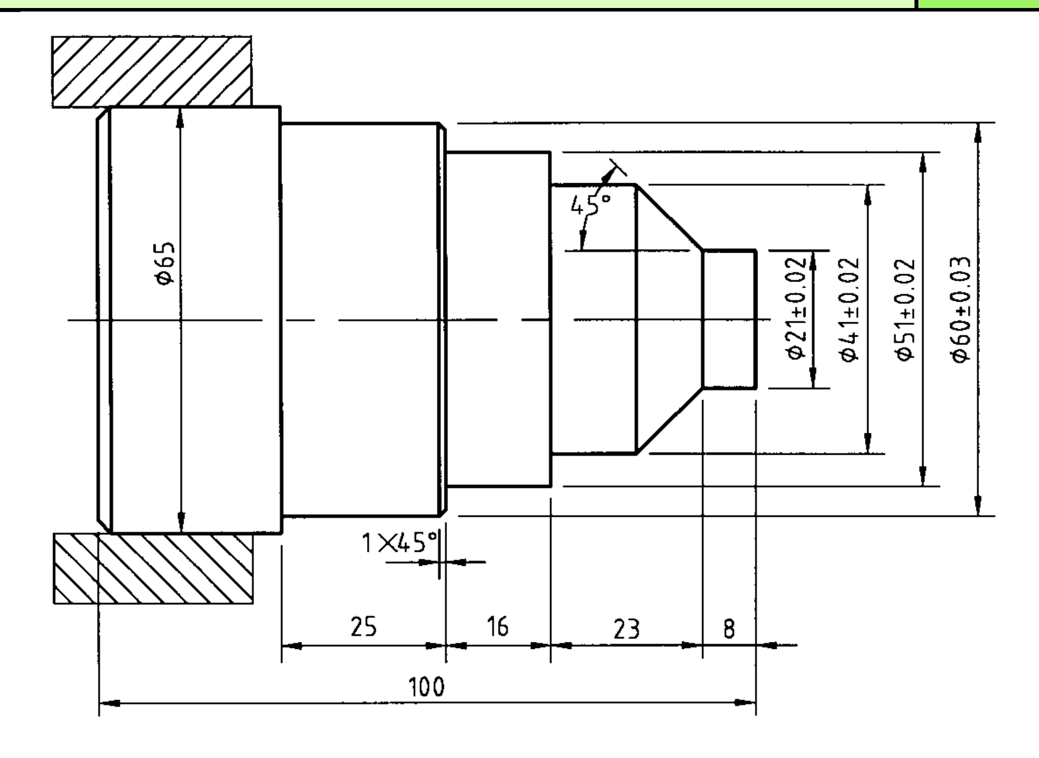
تابع برنامج تمرين الخراطة رقم (١)	
خراطة طولية مائلة " الشطفة الثالثة "	X66. Z-74.
حركة انتقالية سريعة للخروج من القطعة وإيقاف سائل التبريد	G00 X100. Z120. M09
إيقاف عمود الدوران	M05
توقف البرنامج اختيارياً لتغيير أداة القطع	M01
N2: رقم السطر ٢ ثم تحديد سرعة الدوران القصوى ب ٢٥٠٠ لفة	N2 G50 S2500
دالة نداء أداة القطع T0303 والخاصة بخراطة التنعيم الخارجي	T0303
G96 تحديد سرعة دوران متغيرة مع قطر الشغلة مع عقارب الساعة	G96 S200 M03
حركة انتقالية سريعة للإحداثيات المحاذية للشغلة بعد التخشين	G00 X40. Z0
خراطة تنعيم وجهية مع تشغيل سائل التبريد	G01 X-0.8 F0.1 M08
حركة انتقالية سريعة لبدء تنعيم الشطفة الأولى	G00 X33. Z1.
خراطة طولية مائلة "تنعيم الشطفة الأولى "	G01 X38. Z-1.5 F0.15
خراطة طولية بطول ١٥ ملم في المحور Z	Z-15.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X42.
خراطة طولية مائلة	X43. Z-15.5
خراطة طولية بطول ٣٠ ملم في المحور Z	Z-30.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X48.
خراطة طولية مائلة "تنعيم الشطفة الثانية "	X50. Z-31.
خراطة طولية بطول ٤٥ ملم في المحور Z	Z-45.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X55.
خراطة طولية مائلة	X56. Z-45.5
خراطة طولية بطول ٧٢ ملم في المحور Z	Z-72.
خراطة طولية في محور X الموجب باستخدام القيم المطلقة	X62.
خراطة طولية مائلة "تنعيم الشطفة الثالثة "	X66. Z-74.
حركة انتقالية سريعة للخروج من القطعة وإيقاف سائل التبريد	G00 X100. Z120. M09

تابع برنامج تمرين الخراطة رقم (١)	
إيقاف عمود الدوران	M05
نهاية البرنامج	M30

أخي المتدرب:

لا تقم بتشغيل الآلة بعد البرمجة إلا بعد أن تطبق البرنامج بنظام المحاكاة حتى تتأكد من صحته وسلامة تنفيذه .

رقم التمرين	٢	**الزمن**	
اسم التمرين	**الخراطة الطولية والجبهية و عمل السلبة المائلة**		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية والجبهية و عمل السلبة المائلة باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامات	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		



المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .



برنامج تمرين خراطة رقم (٢)

العدد المستخدمة

العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

برنامج التشغيل

N1 G50 S2000	G00 Z2.
T0100(Roughing)	X41.
G96 S180 M03	G01 Z-31.
G00 X67. Z0.1 T0101	U2.
G01 X-1.6 F0.15 M08 (Facing)	G00 Z2.
G00 X61. Z2.	X37.
G01 Z-72. F0.2	G01 Z-16.
U2.	U2.
G00 Z2.	G00 Z2.
X57.	X33.
G01 Z-47.	G01 Z-14.
U2.	U2.
G00 Z2.	G00 Z2.
X53.	X29.
G01 Z-47.	G01 Z-12.
U2.	U2.
G00 Z2.	G00 Z2.
X49.	X25.
G01 Z-31.	G01 Z-10.
U2.	U2.
G00 Z2.	G00 Z2.
X45.	X21.
G01 Z-31.	G01 Z-8.
U2.	X41. Z-18.

تابع برنامج تمرين خراطة رقم (٢)

العدد المستخدمة

العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

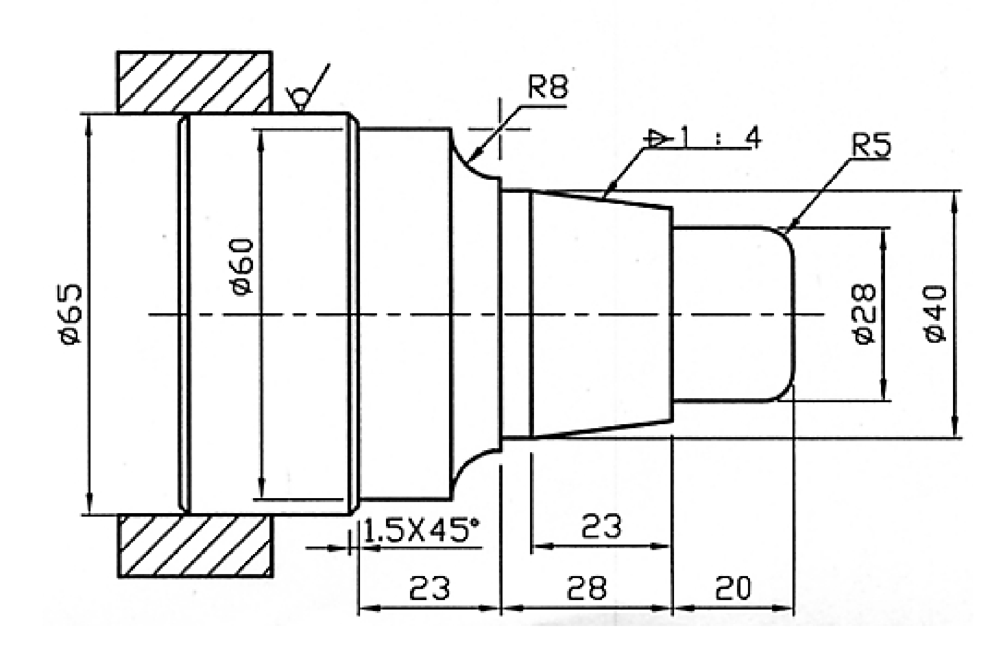
تابع برنامج التشغيل

Z-31.	Z-47.
X51.	X58.
Z-47.	X60. W-1.
X58.	Z-72.
X60. W-1.	X64.
Z-72.	X66. W-1. M09
X64.	G00 X100. Z120 M05.
X66. W-1. M09	M30
G00 X100. Z120.	
M05	
M01	
N2 G50 S2500	
T0300 (Finishing)	
G96 S200 M03	
G00 X23. Z0. T0303	
G01 X-0.8 F0.15 M08	
G00 X16. Z2.	
G01 X21. Z-0.5 F0.1	
Z-8.	
X41. Z-18.	
Z-31.	
X50.	
X51. W-0.5	

أخي المتدرب:

تأكد قبل تشغيل الآلة من أن كافة أذرع التوجيه مغلقة وذلك بتثبيتها في وضعية التوقف.

رقم التمرين	٣	**الزمن**	
اسم التمرين	**الخراطة الطولية و الجبهية وعمل الأقواس الخارجية**		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية الجبهية وعمل الأقواس الخارجية مع وعكس عقارب الساعة باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامات	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		



المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .

برنامج تمرين خراطة رقم (٣)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

برنامج التشغيل

N1 G50 S2500	G90 X25. Z-1.429
T0100	G00 X22.
G96 S180 M03	G90 X21. Z-0.23
G00 X66. Z0.05 T0101	G00 X18.
G01 X-1.6 F0.2 M08	G01 Z0.
G00 X62. Z1.	G03 X28. Z-5. R5.0
G90 X61. Z-71. F0.22	G01 Z-20.
G00 X58.	X34.25
G90 X57. Z-55.858	X40. Z-43.
G00 X54.	Z-48.
G90 X53.Z-55.193	X44.
G00 X50.	G02 X60. Z-56. R8.0
G90 X49. Z-53.809	G01 Z-71.
G00 X46.	X62.
G90 X45. Z-50.783	X66. W-2.
G00 X42.	G00 X100. Z120. M09
G90 X41. Z-48.	M05
G00 X38.	M01
G90 X37. Z-31.	N2 T0300
G00 X34.	G96 S200 M03
G90 X33. Z-20.	G00 X28. Z0 T0303
G00 X30.	G01 X-0.8 F0.1 M08
G90 X29. Z-20.	G00 X18. Z1.
G00 X26.	G01 Z0 F0.15

تابع برنامج تمرين خراطة رقم (٣)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

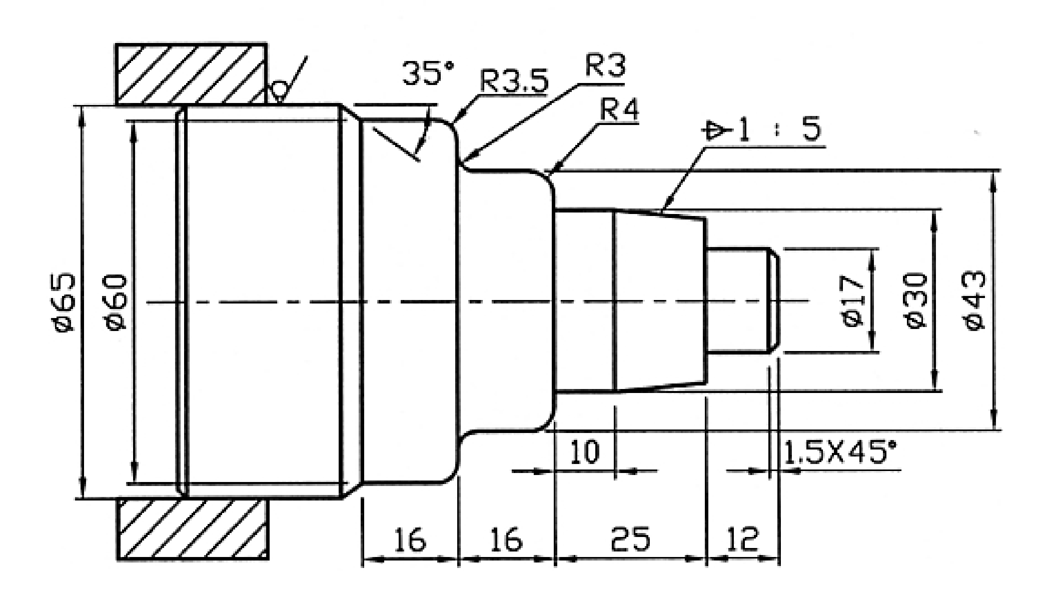
تابع برنامج التشغيل	
G03 X28. Z-5. R5.0	
G01 Z-20.	
X33.25	
X34.374 W-0.496	
X40. Z-43.	
Z-48.	
X43.	
G02 X59. Z-55.984 R8.	
G01 X60. Z-56.5	
Z-71.	
X62.	
X66. W-2.	
G00 X100. Z120. M09	
M05	
M30	

أخي المتدرب:



لا ترفع شغلات أو كتل وزنها أكبر من ٢٠ كجم بدون رافعة أو مساعدة زميل .

رقم التمرين	٤	**الزمن**	
اسم التمرين	**الخراطة الطولية والجبهية والأقواس الخارجية**		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية والجبهية والأقواس الخارجية مع وعكس عقارب الساعة باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامات	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		



المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .



برنامج تمرين خراطة رقم (٤)

العدد المستخدمة

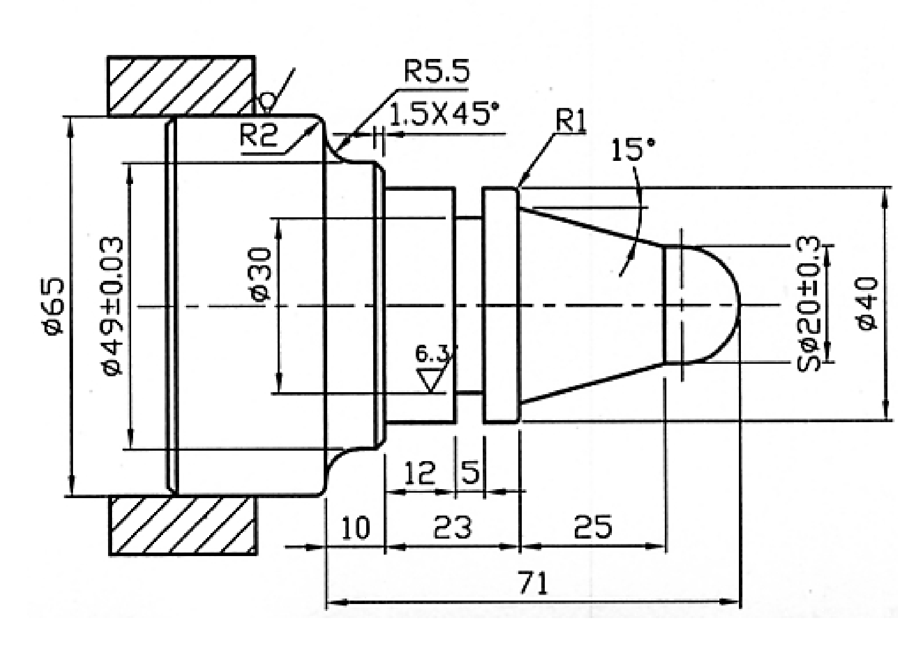
العدد المستخدمة	رقم العدد	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	

برنامج التشغيل

N1 G50 S2500	M05
T0100	M01
G96 S180 M03	N2 T0300
G00 X66. Z0.05 T0101	G96 S200 M03
G01 X-1.6 F0.2 M08	G00 X18. Z0. T0303
G00 X66. Z1.	G01 X-0.8 F0.15 M08
G71 U1.8 R1.	G00 X66. Z1.
G71 P10 Q20 U0.2 W0.1 F0.22	G70 P10 Q20
N10 G00 X12.	G00 X100. Z120. M09
G01 X17. Z-1.5 F0.1	M05
Z-12.	M30
X26.	
X27.1 Z-12.5	
X30. Z-27.	
Z-37.	
X35.	
G03 X43. Z-41. R4.0	
G01 Z-50.	
G02 X49. Z-53. R3.0	
G01 X53.	
G03 X60. Z-56.5 R3.5	
G01 Z-69.	
N20 X66. Z-73.284	
G00 X100. Z120. M09	



رقم التمرين	٥	الزمن	
اسم التمرين	الخراطة الطولية والجبهية		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية و الجبهية و عمل الخلخلة باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامات	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		



المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .

برنامج تمرين خراطة رقم (٥)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	
قلم خراطة مجرى	T0505	عرض3mm		F0.1mm/rev	

برنامج التشغيل

N1 G50 S2500	G01 X61.
T0100	G03 X65. Z-73. R2.0
G96 S180 M03	N20 X66.
G00 X66. Z0.05 T0101	G00 X100. Z120. M09
G01 X-1.6 F0.2 M08	M05
G00 X66. Z1.	M01
G71 U1.8 R1.	N2 T0300
G71 P10 Q20 U0.2 W0.1 F0.22	G96 S200 M03
N10 G00 X0	G00 X66. Z1. T0303
G01 Z0 F0.1	G70 P10 Q20
G03X20. Z-10. R10.0	G00 X100. Z120. M09
G01Z-13.	M05
X33.397 Z-38.	M01
X38.	N3 T0500
G03 X40. Z-39. R1.0	G97 S1250 M03
G01 Z-61.	G00 X42. Z-48.T0505
X46.	G01 X30.1 F0.05 M08
X49. W-1.5	G00 X42.
Z-65.5	Z-50.5
G02 X60. Z-71. R5.5	G01 X39. Z-49.

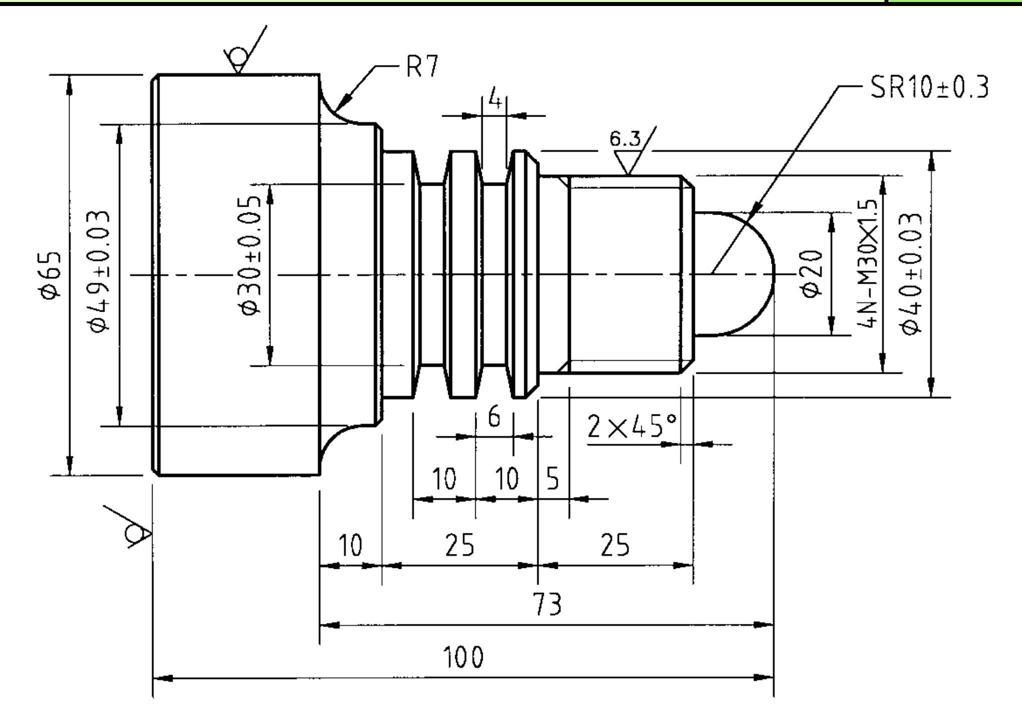
تابع برنامج تمرين خراطة رقم (٥)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	
قلم خراطة مجرى	T0505	عرض3mm		F0.1mm/rev	

تابع برنامج التشغيل	
X30.	
G00 X42.	
Z-45.5	
G01 X39. Z-47.	
X30.	
W-0.2	
G00 X65. M09	
X100. Z120.	
M05	
M30	

أخي المتدرب:

احرص على خلو أرضية الورشة من القطع المعدنية والمشغولات أو أجزاء الماكينات والعدد تجنباً للحوادث لا سمح اللّه .

رقم التمرين	٦	**الزمن**	
اسم التمرين	**الخراطة الطولية والجبهية**		
الهدف من التمرين	تدريب المتدرب على الخراطة الطولية والجبهية والقلاووظ والخلخلة باستخدام مخرطة التحكم الرقمي بالحاسب CNC		
الخامة	فولاذ St 37		
مقياس الخامة	100 X ø 65		
التفاوت المسموح به	±0,05		



المطلوب :

١/ اكتب البرنامج الخاص بتنفيذ الشغلة .

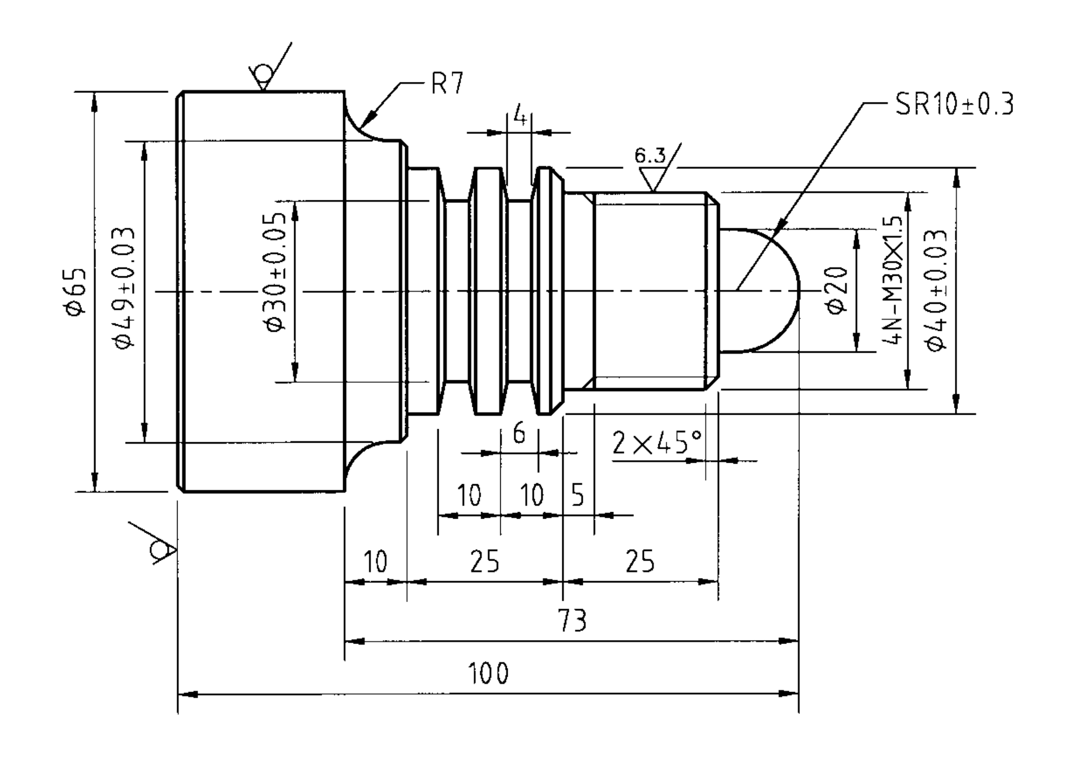
٢/ تنفيذ الشغلة على ماكينة التحكم الرقمي CNC .

برنامج تمرين خراطة رقم (٦)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	
قلم خراطة مجرى	T0505	عرض4mm		F0.1mm/rev	
قلم قلووظ	T0707	60°	الخطوة 1.5mm ، عمق السنة 0.98mm		

برنامج التشغيل	
O4020(البرنامج الرئيسي)	N20 G40 X66. W-1.
N1 G50 S2500	G00 X100. Z120. M09
T0100	M05
G96 S180 M03	M01
G00 X67. Z2. T0101 M08	N2 T0300
G71 U2. R1.	G96 S200 M03
G71 P10 Q20 U0.2 W0.1 F0.2	G00 X67. Z2. T0303 M08
N10 G00 X0.	G70 P10 Q20 F0.1
G42 G01 Z0 F0.1	G00 X100. Z120. M09
G03 X20. Z-10. R10.	M05
G01 Z-13.	M01
X29.85 C2.	N3 T0700
Z-38.	G97 S600 M03
X40. C1.	G00 X35. Z0 T0707 M08
Z-63.	M98 P0041000
X49. C1.	G00 X100. Z120. M09
Z-66.	M05
G02 X63. W-7. R7.	M01
G01 X64.	N4 T0500

تابع برنامج تمرين خراطة رقم (٦)					
العدد المستخدمة					
العدد المستخدمة	رقم العدة	زاوية الرأس	نصف قطر الرأس	التغذية	ملاحظات
قلم خراطة تخشين	T0101	80°	R0.8mm	F0.25mm/rev	
قلم خراطة تنعيم	T0303	35°	R0.4mm	F0.15mm/rev	
قلم خراطة مجرى	T0505	عرض 4mm		F0.1mm/rev	
قلم قلووظ	T0707	60°	الخطوة 1.5mm، عمق السنة 0.98mm		

تابع برنامج التشغيل	
G97 S1380 M03	G01 X30. W1.2
G00 X42. Z-37. T0505 M08	G00 X42.
M98 P0021001	W1.2
G00 X100. Z120. M09	G01 X30. W-1.2
M05	G00 X42.
M30	M99
O1000 (البرنامج الفرعي للقلووظ)	
G76 P010560 Q50 R25	
G76X28.04Z-33.P980Q350F6.0	
G01 W-1.5 F0.5	
M99	
O1001 (البرنامج الفرعي للمجرى)	
G00 W-10.	
G01 X30. F0.06	
G04 U0.2	
G00 X42.	
W-1.2	


R7
SR10±0.3
4
6.3
Φ65
Φ49±0.03
Φ30±0.05
Φ20
4N-M30X1.5
Φ40±0.03
6
2×45°
10
10
5
10
25
25
73
100

البرمجة باستخدام الدورات حسب الآلة المتوفرة لديك في الورشة :

Block No	
N5	
N10	
N15	
N20	
N25	
N30	
N35	
N40	
N45	
N50	
N55	
N60	
N65	
N70	
N75	
N80	
N85	
N90	
N95	
N100	
N105	
N110	
N115	
N120	
N125	
N130	
N135	
N140	
N145	
N150	
N155	
N160	
N165	
N170	
N175	
N180	

البرمجة باستخدام الدورات حسب الآلة المتوفرة لديك في الورشة :

Block No	
N185	
N190	
N195	
N200	
N205	
N210	
N215	
N220	
N225	
N230	
N235	
N240	
N245	
N250	
N255	
N260	
N265	
N270	
N275	
N280	
N290	
N295	
N300	
N305	
N310	
N315	
N320	
N325	
N330	
N335	
N340	
N345	
N350	
N355	
N360	